

屈折率測定による火山灰同定の試み（その 1）

— 信濃川ローム層と他地域との対比 —

坂 井 陽 一

栃尾市刈谷田川流域の段丘と高田平野の古砂丘表層部の火山灰について、そこに含まれるカミングトン石・角閃石・斜方輝石の形態・晶癖の観察と屈折率測定の結果から信濃川ローム層との対比を試みている。さらに、広域火山灰である始良 Tn 火山灰や大山倉吉軽石とされている試料との比較や検討についても言及している。

1. はじめに

県下の上・中越地域の段丘面は一般にローム層としての火山灰に覆われている。火山灰層は広範囲に堆積面が一つの同時面を示すことから、地層の対比や形成年代の決定に使用され、教材としての価値も高い。しかし、教材への活用は十分発展させたものとはなっていない場合が多い。それは給源火山の推定や他地域まで広げた対比まで研究が深められていないことにもよる。火山灰編年学は最近急速に進歩しているが、新潟県の場合、津南地域の段丘以外は野外においてローム層内の鍵層が肉眼的に顕著に認められなく、また、複数の火山灰の混交が起っている場合が多い。従って、火山灰の同定は鉱物組成の比較だけでは難しく、鉱物の晶癖・包有物・風化度などの形態の比較や鉱物の化学組成・屈折率などの比較・検討が望まれる。

今回、栃尾市の刈谷田川流域の段丘や高田平野西部の古砂丘（潟町砂層）の表層部に火山灰が確認され、火山灰中に含まれる角閃石類や斜方輝石の観察と屈折率の測定によって、層序が確立されている津南地域の段丘上に分布する信濃川ローム層との対比を試みた。さらに、広域火山灰である始良 Tn 火山灰（AT）や大山倉吉軽石（DKP）とされている試料との比較・検討も行ってみた。分析がまだ完了していないが、一部対比が可能であることが認められたのでここに報告する。

2. 試 料

観察・測定の試料は栃尾市刈谷田川流域段丘のローム層、高田平野西部の潟町砂層を覆う風化土層と軽石層、信濃川ローム層から採取したものであり、採取地の地質柱状図と採取位置を図 1 に示す。

＜刈谷田川段丘のローム層＞栃尾市の段丘では明戸面以上の段丘面にローム層が見られる。池津（1986）はこのローム層を下位からカミングトン石ゾーン、扁平紫輝石ゾーン、火山ガラスゾーンに分帯している。本報告ではそれぞれを CZ、HZ、GZ と表記する。試料は栃倉面から採取した。

＜潟町砂層の火山灰＞古砂丘を形成する潟町砂層の表層部は褐色風化土壌に覆われている。この風化土の表面から約 1 m 下位に扁平紫輝石と長柱状角閃石のゾーンが、また、最上部の黒色土直下の灰褐色土には火山ガラスと短柱状の紫輝石のゾーンが認められ、それぞれを HZ、GZ とする。また、大潟

町天ヶ池の潟町砂層中には軽石層が挟まれており、これをPZとした。PZは早津ほか(1982)の潟町軽石層(KtP)と同じものである。

〈信濃川ローム層〉津南町所平では何枚もの鍵層が肉眼で観察される県内有一の露頭である。この信濃川ローム層は新潟火山灰グループ(1981)や早津・新井(1981)によって層序が確立されている。新潟火山灰グループは下位から谷上ローム、米原ローム、貝坂ロームに区分し、それぞれの鍵層をT₁~T₉, M₁~M₇, K₁~K₃と命名している。また、K₃の上位に粉状細粒火山灰層があり、“ヌカ”を含む上部野尻ローム層に対比しており、本報告ではその層準をヌカと表記しておく。

上述の試料の他に広域火山灰との比較のために大山倉吉軽石(DK P)相当層として鳥取県の大山北西山麓の大山火山灰中層部から、また、始良T_n火山灰(AT)相当層として同じく大山火山灰上部層と静岡県愛鷹ローム層から、それぞれ試料を採取した。

3. 屈折率の測定

(1) 方 法

採取した試料を水洗、脱鉄処理、乾燥、篩別してプロモホルムで重液分離した、重鉍物組成は $1/4 \sim 1/8$ mmを、屈折率測定は $1/8 \sim 1/16$ mmを対象とした。屈折率の測定は、浸液の屈折率をK型簡易屈折計(誤差0.002)で測り、それを測定鉍物粒10個以上用意したスライドガラスに数滴落として、ナトリウム光源を用いた偏光顕微鏡でベッケ線を観察した。これを繰り返して屈折率の値を決定した。測定鉍物はカミングトン石、角閃石、斜方輝石である。これらは光学的方位によって α , β , r の屈折率を有するが、最も高い屈折率 r (角閃石類は鉍物を消光位にしたときの n_2 である)について調べた。

浸液の屈折率は温度によって変化するため、屈折計のプリズムやスライドガラスは数枚用意し、常に室温になっているよう、また、照明による浸液の温度上昇を防ぐために短時間で測定するよう留意した。また、鉍物の屈折率を測定する度に浸液の屈折率を再測定して誤差の僅少化に努めた。

(2) 結 果

重鉍物組成、および、角閃石・カミングトン石・斜方輝石の屈折率(n_2 , r)の測定結果を図2に示す。実線はレンジを示し、太い部分は10個のうち4個以上の頻度があったことを示す。

刈谷田川段丘のCZは結晶面が新鮮なカミングトン石が特徴的であり、やや風化した長柱状の角閃石を伴っている。カミングトン石と角閃石の組み合わせは信濃川ローム層のT₃, およびM₁~M₃に見られるが、T₃はカミングトン石と角閃石の屈折率が低く、また角閃石が新鮮であることから、CZはT₃とは区

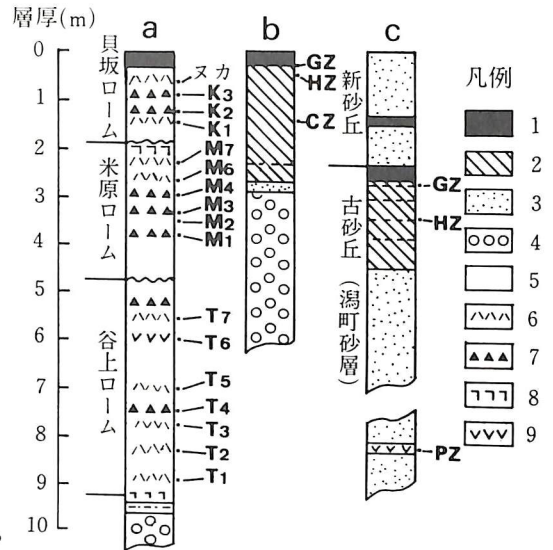


図1 地質柱状図と試料採取位置

a: 信濃川ローム層(新潟火山灰グループ, 1981) 津南町所平 b: 刈谷田川段丘ローム層(池津, 1986) 栃尾市栃倉 c: 潟町砂層, 柿崎町三ツ屋浜, 下位のPZは大潟町天ヶ池

1: 黒色土 2: 褐色土 3: 砂 4: 礫 5: 細粒火山灰 6: 軽石質細粒火山灰 7: スコリア 粗粒火山灰 8: 暗色帯 9: 軽石質粗粒火山灰

別され、 $M_1 \sim M_3$ に類似する。

刈谷田川段丘のH Zは潟町砂層のH Zと共通しており、(100)面の発達した扁平な斜方輝石と長柱状角閃石が特徴的である。屈折率も角閃石 $n_2 = 1.676 \sim 1.683$ 、斜方輝石 $r = 1.705 \sim 1.708$ でそれぞれ等しい。さらに、これらの鉱物の晶癖と屈折率は信濃川ローム層 K_1 や大山山麓のDKP相当層の試料と類似する。

刈谷田川段丘のG Z、潟町砂層のG Z、および信濃川ローム層のヌカはバブル型火山ガラスが特徴的に含まれる。重鉱物は斜方輝石が最も多い。斜方輝石は短柱状～粒状のものが主であるが、長柱状でやや(100)面が発達した淡黄白～淡緑白の自形結晶が含まれる。図2の屈折率には前者の斜方輝石をa、

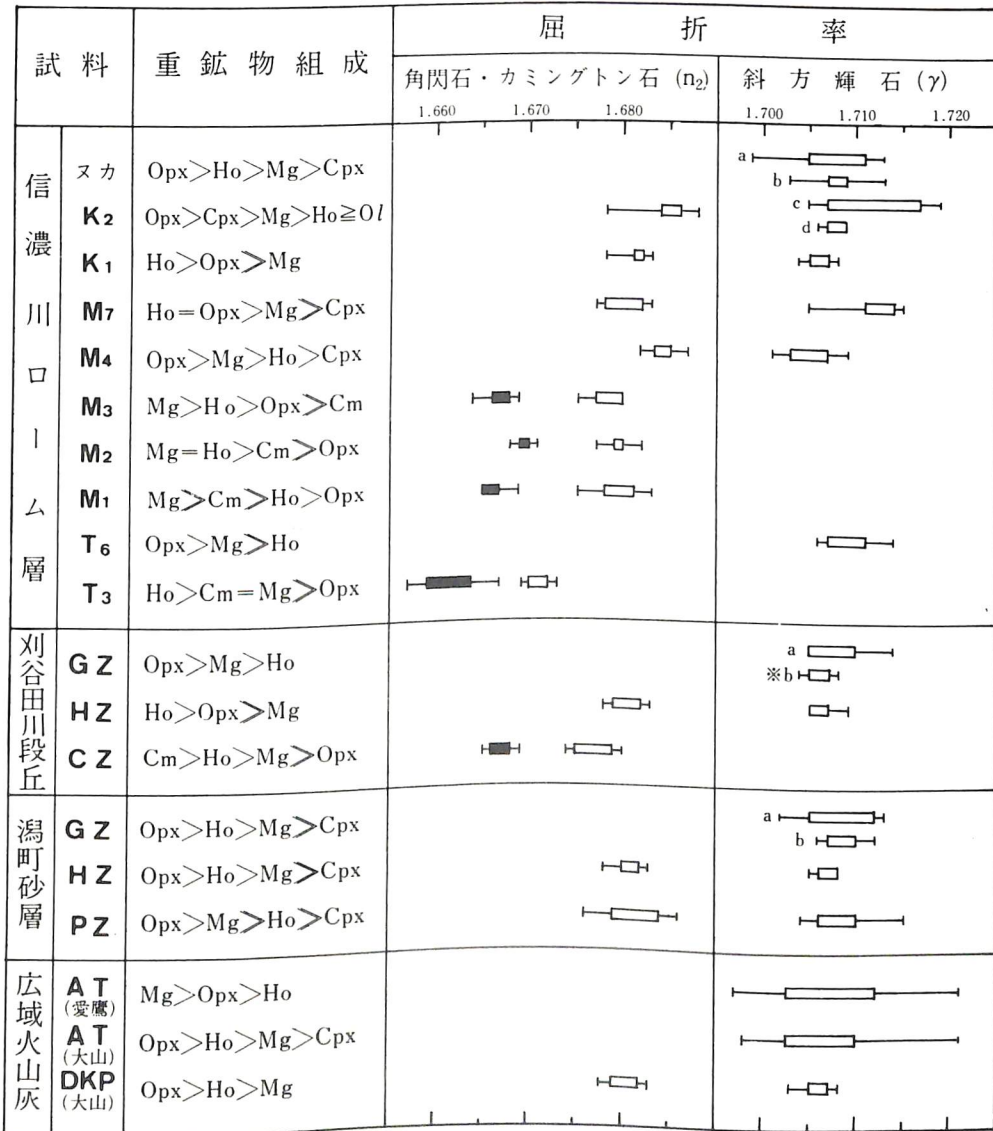


図2 各試料の重鉱物組成と角閃石・カミングトン石・斜方輝石の屈折率

Ho : 角閃石 Cm : カミングトン石 Opx : 斜方輝石 Cpx : 単斜輝石 Mg : 磁鉄鉱
Ol : カンラン石、角閃石・カミングトン石の屈折率で太黒線はカミングトン石を示す。

後者を b として表わしてある。ただし、刈谷田川段丘の GZ の b は下位の火山灰が混交していたため HZ の扁平斜方輝石を測定したものである。これら b の斜方輝石は信濃川ローム層 K_2 の d (図2において K_2 の斜方輝石は、長柱状で結晶面が発達しないものを c 、前述の b と同じ晶癖や色を示すものを d とした) と屈折率が類似する。愛鷹ローム層と大山火山灰層の AT 相当層はバブル型火山ガラスと a の斜方輝石を含むが、 b の斜方輝石は存在しない。信濃川ローム層ヌカと愛鷹ローム層の AT 相当層の火山ガラスの屈折率は測定個数が少ないが $n = 1.499 \sim 1.502$ のレンジを示した。

信濃川ローム層の K_3 , M_5 , M_6 の試料については検鏡も屈折率測定も行っていない。

(3) 考察とまとめ

- 1) 刈谷田川段丘の CZ は米原ロームに対比され、屈折率からはそのうち M_3 に最も類似する。
- 2) 刈谷田川段丘と潟町砂層の HZ は貝坂ローム K_1 に対比され、さらに大山倉吉軽石層 (DKP) に対比されると考えられる。早津 (1981) の測定した DKP 相当層の屈折率 (角閃石 $n_2 = 1.674 \sim 1.680$, 斜方輝石 $r = 1.702 \sim 1.707$) の値とほぼ一致する。
- 3) 刈谷田川段丘の GZ , 潟町砂層の GZ , 信濃川ローム層のヌカは鉱物組成や鉱物の特徴および斜方輝石の屈折率では高頻度の部分はほぼ共通するが、レンジが互いに異なる。愛鷹ローム層、大山火山灰層の AT 相当層の斜方輝石の屈折率のレンジはさらに大きい。このようにレンジが大きい場合は測定鉱物粒の個数を増やして比較する必要がある。また、町田・新井 (1976) は AT 同定の根拠として斜方輝石の屈折率 $r = 1.732 \pm$ としているが、本研究ではいずれの試料も 1.722 以下であった。しかし、ヌカの火山ガラスの屈折率は AT 相当層に類似している。仮にヌカの一部が AT に対比されるとしても、前述の斜方輝石 b が含まれていることから、他の火山からの供給による混交があると考えられる。
- 4) 潟町砂丘の PZ は鉱物組成や鉱物の形態から信濃川ローム層の M_7 に類似するが、屈折率による対比は、未処理の M_5 , M_6 の分析後考察したい。
- 5) 今回、屈折率の測定誤差は計測していない。本研究の K_1 および PZ は新井ほか (1981, 1982) の屈折率測定と同一火山灰と思われるが、その値と比較すると差の最大は 0.003 であった。

4. おわりに

今回、角閃石類や斜方輝石の観察と屈折率の測定から未知の火山灰を信濃川ローム層に一部対比することができた。使用した K 型簡易屈折計で正確な値を得ることは困難と考えられるが、同じ条件での計測結果の比較は有効と考えられる。今後、温度条件などによる誤差を検討し、さらに多くのデータを集積して、火山灰の広い地域への対比に役立てたいと考えている。

参考文献

- 1) 町田洋・新井房夫：広域に分布する火山灰—始良 T_n 火山灰の発見とその意義—, 科学, **46**, 6 (1976) 339-347.
- 2) 早津賢二・新井房夫：信濃川中流域におけるテラフ層と段丘形成年代, 地質学雑誌, **87**, 12 (1981) 791-805.
- 3) ————・白井享：新潟県高田平野の中位段丘と古砂丘—形成時代についての火山灰編年学的考察—地学雑誌, **91**, 1 (1982) 1-16.
- 4) 新潟火山灰グループ：新潟県下のローム層について, そのⅠ—信濃川ローム層について—, 地球科学, **35**, 6 (1981) 294-311.
- 5) 池津久成：栃尾市刈谷田川流域の河岸段丘, 新潟県立教育センター研究報告, 第86号 (1986) 53-60.